知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

专利家族规模对专利价值贡献变化研究

——以太阳能领域为例

◎ 龙艺璇 [1,2] 王小梅 [3]

[1] 中国科学院文献情报中心 北京 100190
[2] 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系 北京 100190
[3] 中国科学院科技战略咨询研究院 北京 100190

摘要：[**目的 / 意义**] 旨在明确专利家族规模改变对专利价值贡献的变化情况，同时为专利战略布局优化和专利价值评估提供重要参考。[**方法 / 过程**] 以新型清洁能源太阳能领域为例，识别高价值和低价值专利数据集，针对高低价值专利之间专利家族规模差异设计实验，利用 SPSS 22 进行验证。[**结果 / 结论**] 专利家族规模对专利价值贡献并非一成不变，随着专利家族规模的不断扩大，专利家族数量占比在高低价值专利之间的差异性不再显著，此时专利家族规模增加对专利价值的贡献明显减小。

关键词：专利家族 专利价值 太阳能技术 高价值专利 低价值专利
分类号：G306.0

引用格式：龙艺璇 , 王小梅 . 专利家族规模对专利价值贡献变化研究：以太阳能领域为例 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2019, 4(1): 34-41[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/160/.

创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系的战略支撑。 在过去的几十年里，专利一直被用作创新活动的评价指标。但是大量的研究表明 [1-5]，并不是所有的专利都具有很高的价值，真正有价值的专利犹如凤毛麟角。为优化专利战略布局，促进科技成果的吸收与转化，专利价值的评估研究一直受到广泛专注。

由于专利具备经济、法律和技术多重属性，所以专利价值的评估十分复杂，从专利自身属性出发，众多学者结合实际经验不断进行探索，已经总结出了一系列专利价值影响因素，主要包括专利被引次数、专利参考文献数、专利参考专利数、IPC 数、专利家族数量、发明人数、权利要求数等。其中专利家族指的是针对同一个发明在一个或多个国家申请的不同专利。专利家族规模越大，专利申请时费用越高，所以一般来说，专利申请人只愿意对有价值的专利在多国提出申请，形成专利家族。专利家族已成为专利价值的重要评估指标之一，但随着研究逐渐深入，一些学者证实在特殊情况下，专利家族对专利价值的影响会失效，专利家族规模并不能线性反映专利价值。为进一步明确专

作者简介：龙艺璇 (ORCID：0000-0002-5395-4049)，博士研究生，E-mail: longyixuan@mail.las.ac.cn；王小梅 (ORCID：0000-0002-9895-1511)，研究馆员。

收稿日期：2018-10-08 发表日期：2019-02-15 本文责任编辑：刘远颖

知识管理论坛，2019（1）:34-41
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.004

利家族数量对专利价值贡献变化，本文以太阳能领域为例进行实验设计，希望能为今后的专利价值评估工作提供参考。

1 国内外研究进展

专利家族作为专利价值的评价指标，已经被众多学者所证实。如 2003 年 D. Harhoff 等 [6] 曾明确提出专利家族的规模可以描述为专利家族代表的国家个数——可被用来衡量发明的市场规模，也就是其价值。2007 年 E. Sapsalis[7] 提出了专利价值决定因素的四因素论证：非专利引用（NPC）、后向专利引用（BPC）、合作数量（COA）和专利族的大小（FS），并且使用生物技术的专利数据进行实证研究。2014 年 M. Grimaldi 等 [8] 提出一种定性和定量相结合利用专利信息对专利价值评估的框架，最终确定了 5 个关键标准，分别是技术范围、前向引用频率、国际范围、专利策略以及经济相关性，前 3 个标准用来分析技术科技创新水平以及专利地理位置的覆盖范围，后两个标准包含战略经济信息。O. Lanjouw 等 [9] 使用专利权利要求数量、专利前向引用、专利后向引用、专利家族大小等 4 个指标，按照技术类别对专利进行划分然后对专利质量进行评价。2012 年 A. J. C. Trappey 等 [10] 在前人研究的基础上，提出了 12 项专利价值评估指标，这些指标数据用于主成分分析和反向传播神经网络模型。其中就包括专利家族的评估以量化专利价值。2016 年 J. L. Wu 等 [11] 使用 KPCA（kernel principal component analysis）提取到的主要的专利价值评估指标为：专利代理人数量、专利引用数量、专利权利要求数量、IPC 数量、专利发明人的数量、专利从申请到授权的时间差、专利优先权国家数量、专利从优先权日期到专利授权的时间差等。2017 年 Y. Zhang 等 [12] 利用专利发明人数量、专利家族数量、专利转让次数、权利要求数量、参考专利文献数量、参考非专利文献数量、专利被引次数、IPC 数、专业术语数量、时间间隔、专利代理人数量等 11 个指标，构建专利价值基于熵的指标体系，用来对低价值的专利进行过滤，从而找到具有技术创新潜力的高价值专利。从以上学者的研究中可以得出，专利家族已经成为公认的专利价值的评估指标，并且专利家族越庞大，专利价值越高。

随着研究的不断深入，有些学者针对专利家族对专利价值的影响程度提出异议，如 D. Guellec[13] 等人虽然支持专利价值与专利家族规模是正相关的，但也提出专利家族并无法线性地反映专利价值。

结合上述观点，本文认为专利家族规模对专利价值的贡献应该是变化的。专利家族是专利价值公认的评价指标，但是有关专利家族规模对专利价值贡献变化尚不明朗，基于此本研究以太阳能领域为例，旨在进一步明确专利家族规模改变对专利价值贡献变化，为专利价值评估提供重要参考。

2 研究方法

2.1 高价值与低价值专利数据集的选择

在本研究中笔者选择诉讼专利、转让专利以及标准专利作为高价值专利的替代量。2004 年，J. R. Allison 等 [14] 针对诉讼专利进行了深入研究，通过严谨的实验得出结论：专利诉讼与专利价值之间有很强的双向关系，即涉讼专利相对于一般专利来说有更高的价值，而高价值专利相对于一般专利来说更容易涉讼。在此后的 2007 年，J. R. Allison 等 [15] 进一步证实涉讼专利与未涉讼专利相比，价值更高。武汉大学张克群等 [16] 在研究不同技术发展阶段的专利价值影响因素分析时对专利诉讼作为专利价值的代理变量这一观点表示认同并采纳。从之前学者的相关研究可以得出，专利诉讼与专利价值之间的双向关系是确实存在的，将诉讼专利作为高价值专利的子集是有科学依据的。

专利转让指的是专利的所有权或持有权由转让方转移给受让方，受让方需要支付约定好价款，是一种有偿的活动，对于专利受让方来说，



有价值的专利才是值得花钱购买的专利，且转让过程中还需缴纳一定的税款，所以专利转让在一定程度上可以反映出专利的价值。由于专利转让有时是出于企业内部技术战略布局的变动或资源配置的优化，此时专利转让不能充分反映专利价值，所以本文中选择的是在不同公司（同一公司旗下的子公司也被视为同一公司）中进行转让的专利。随着技术的不断进步，专利与技术标准的融合已经成为了发展新趋势，技术标准与专利相比更具有先进性，掌握技术标准代表着掌握了该技术领域的至高地位 [17]。为了谋求经济效益最大化，专利所有者致力于将高价值专利转化为该技术领域的技术标准，从而实现市场垄断。基于以上分析，本文选择诉讼专利、转让专利以及成为标准的专利作为高价值专利子集进行分析。

本文选择当前专利法律状态为放弃、终止、驳回和撤回的专利申请作为低价值专利的子集。专利权授予之前，专利申请人未完成法定事项或指定期限内未按要求修改的专利申请视为撤回，专利申请不符合法律规定且无法授予专利权的专利申请视为驳回。专利授权之后，一些专利权人针对专利价值低的专利会停止缴纳年费，此时专利法律状态为“终止”；或者出具书面声明放弃其专利权，此时专利法律状态为“放弃”。因此将四者合并作为低价值专利的子集是合理的。

2.2 研究思路

太阳能是未来理想的清洁能源和替代能源，因此笔者选择目前世界各国普遍关注的太阳能领域作为目标领域开展相应研究。首先，针对当前太阳能领域专利家族现状进行分析，使用非参数检验证实该领域专利家族数量对专利价值影响显著，验证专利家族在该领域作为专利价值评估指标的科学性和合理性；之后，按照专利家族大小对专利进行分组，进一步探索专利家族规模变动对专利价值的贡献变化趋势，为国家和企业在太阳能领域专利家族的布局提供科学参考。

3 太阳能领域实证研究

3.1 太阳能领域专利家族现状

鉴于 incoPat 数据库收录了全球 112 个国家、组织和地区的专利信息，并且以每周 4 次的速度进行更新，该专利数据库收录的数据较为完善，因此笔者选择 incoPat 数据库作为太阳能领域专利数据的来源数据库。

通过专利检索式 TIAB=(solar OR “solar energy” OR “solar power”) 进行检索，时间选择所有年份，共检索到 637 653 条已公开的专利申请数据（检索日期为 2018 年 12 月 4 日），为了进一步精炼检索结果，保证检索结果的准确性，笔者选择检索结果中占比最大的分类，即 IPC 分类号为“F24J2”大组的所有数据进行分析，F24J2 大组下包含所有与太阳热的利用、利用太阳能产生机械动力的装置、把太阳能转换成电能的半导体器件等相关的专利，最终得到 96 851 条可分析数据。

经过统计分析得出，以专利公开号为统计项，专利申请数量排名前 5 位的国家 / 组织 / 地区分别是中国、日本、美国、德国和欧盟，见图 1。排名前几位的国家和地区都是太阳能产业发展前沿地区，专利申请数量的高低可以在一定程度上反映一个国家或地区技术发展程度。

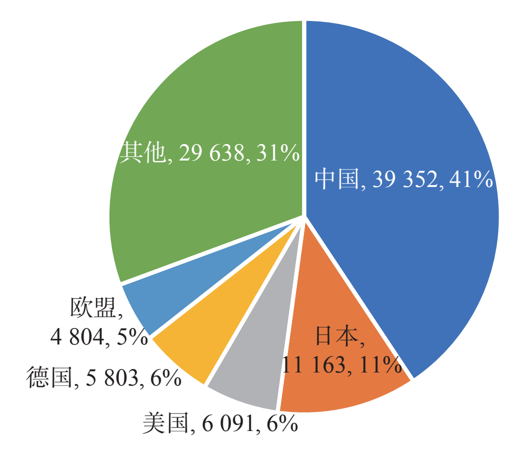


图 1 太阳能领域专利申请数量排名前 5 位国家或地区

知识管理论坛，2019（1）:34-41
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.004

通过对 96 851 条专利申请数据的专利家族情况统计分析，得出专利家族为 1 的专利占比最高，之后专利申请数量随专利家族规模增大整体呈下降趋势，如图 2 所示：

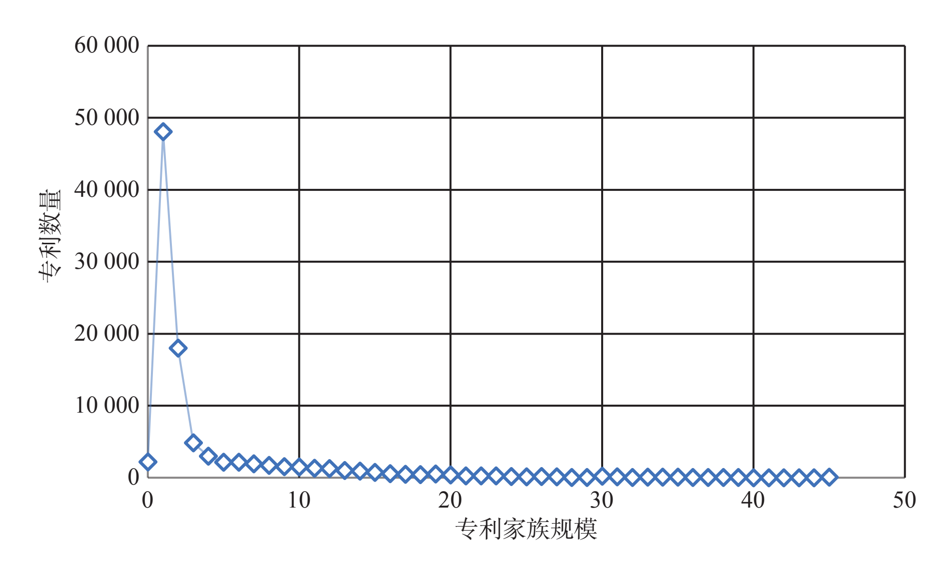


图 2 太阳能领域专利家族规模趋势图

3.2 太阳能领域专利家族与专利价值之间总体关系分析

专利家族作为专利价值的评判指标，已在众多学者的研究中得以证实。针对本文选取的太阳能领域，在 incoPat 数据库中进行数据检索并清洗后共得到96 851条公开的专利申请数据。其中法律状态为放弃的数据共有 9 539 条，终止的有 18 946 条，撤回的有 4 840 条，驳回的有 1 178 条；高价值专利中，诉讼专利有 51 条，标准专利有 6 条，清洗后的转让专利有 6 403 条。为了验证在太阳能领域专利家族与专利价值之间是否存在显著关系，本文将 33 325 条低价值专利分为一组，同时将 6 460 条高价值专利划分为另一组。在进行检验之前，首先对数据进行正态性检验，使用 SPSS 软件运行后，两组的 P 值都小于 0.05，所以均不服从正态分布，因此选择使用独立样本非参数检验，检验结果如表 1 所示：

从表 1 中可以看出，高价值专利与低价值专利的专利家族数量差别在统计学上有意义，双侧 $P=0.004<0.05$，符合 $\alpha=0.05$ 的水准，所以可以认为在太阳能领域，专利家族数量在高价值专利与低价值专利之间具有显著的差别，专利家族规模可以作为专利价值的评估指标。

表 1 独立样本非参数检验

原假设	检验	显著性	决策
高价值专利与低价值专利之间专利家族规模差别不显著	独立样本非参数检验	.000	拒绝原假设

3.3 太阳能领域专利家族数量与专利价值之间关系分析

为了进一步探索专利家族规模与专利价值之间的关系，本文对遴选出的高价值和低价值专利集按照专利家族规模进行分组，将高价值专利和低价值专利分别视为一个整体，并按每一组中专利数量所占比例绘制高价值专利和低价值专利条形图，如图 3 所示：



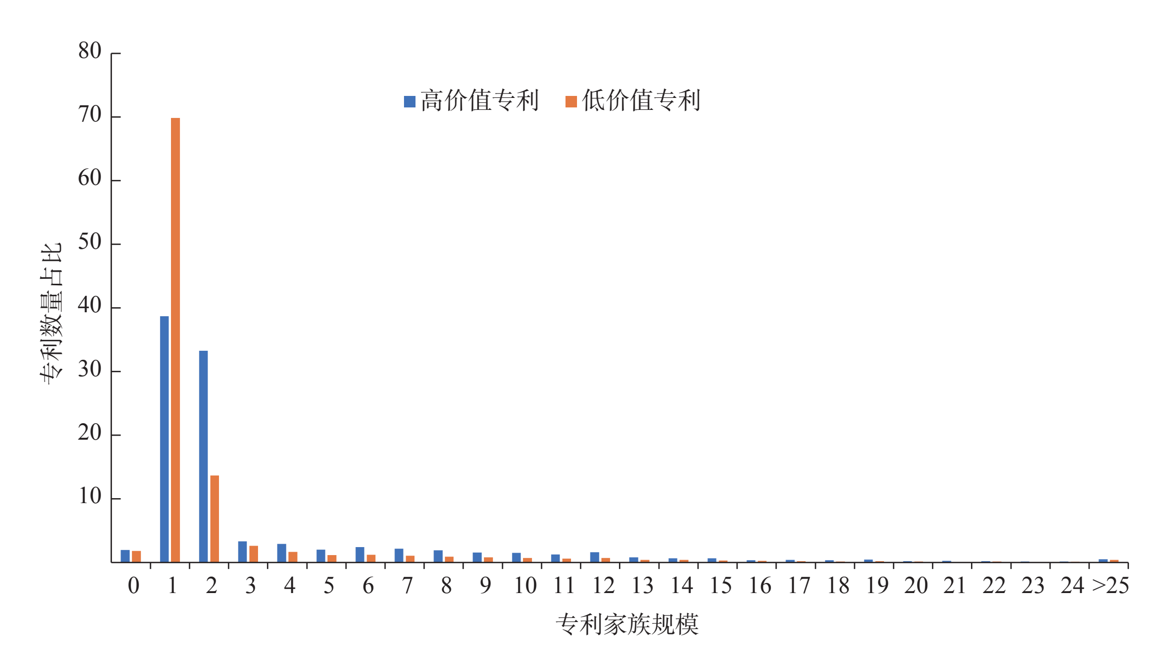


图 3 专利数量占比条形分布图

图 3 与数据表相结合可以较为明显看出，在专利家族规模小于 12 时，高价值专利组与低价值专利组中专利数量占比差异明显，之后趋于一致。为了更明显观察到专利家族数量占比在高低价值专利集之间差异的变化，本文针对专利家族大于 3 的样本数据单独作图，观察变化趋势，如图 4 所示：

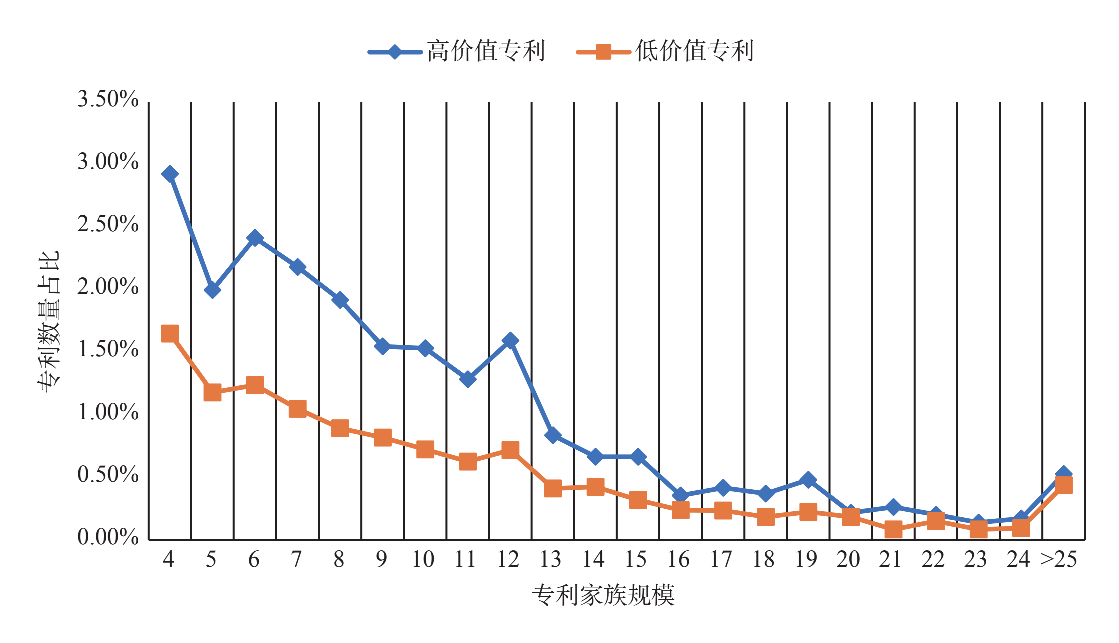


图 4 专利家族数量大于 3 的专利数量占比折线分布图

知识管理论坛，2019（1）:34-41
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.004

从图 4 中可以明显看出，高价值专利与低价值专利之间，随着专利家族规模的不断增加，特别是从专利家族规模大于 12 之后，高低价值专利之间专利家族数量占比的整体差异越来越小，逐渐趋于一致。要想明确专利家族规模增加对专利价值贡献的变化情况，除直观观察外，还需要有精确的数据支撑。为了进一步检验差异的显著性，依据上文观察结果，从专利家族 12 开始对不同组之间专利数量占比的差值进行非参数检验，检验结果如表 2 所示：

表 2 专利数量非参数检验

专利家族数量	<12	<13	<14	<15	<16	<17	<18
非参数检验显著性	0.039	0.026	0.027	0.037	0.043	0.057	0.064
专利家族数量	<19	<20	<21	<22	<23	<24	…
非参数检验显著性	0.070	0.063	0.076	0.074	0.081	0.095	…

从表 2 标红的数据可以得出，当专利家族规模大于 16 时，P 值大于 0.05，高价值专利与低价值专利之间专利家族数量占比差异不再显著，不再具有统计学意义，因此可以得出，在太阳能领域专利家族规模对专利价值的贡献并非是线性的，在专利家族小于 16 的情况下，专利家族规模增加对专利价值贡献明显，随着专利家族规模的不断扩大，专利家族数量占比在高低价值专利之间的差异性不再显著，此时专利家族规模增加对专利价值的贡献明显减小。

4 研究结论与建议

本文针对目前专利家族规模变化对专利价值贡献变化尚不明朗这一问题，展开实证研究。将涉讼专利、转让专利和标准专利作为高价值专利的子集，将专利法律状态为放弃、终止、驳回和撤回的专利作为低价值专利的子集；以太阳能领域为例，选择 incoPat 数据库中收录相关的专利数据作为数据集：首先对专利数据进行独立样本的非参数检验，证明了在太阳能领域专利家族可以作为专利价值的评估指标，然后对检索到的专利数据按照专利家族规模大小进行分组并分别进行检验，得出在太阳能领域，在专利家族小于 16 的情况下，专利家族规模增加对专利价值贡献明显，随着专利家族规模的不断扩大，专利家族数量占比在高低价值专利之间的差异性不再显著，此时专利家族规模增加对专利价值的贡献明显减小。

对出现这一结果的原因分析如下：①专利家族的申请费用相对高昂，对于大型企业来说费用尚可承受，但对于小型企业和个别发明人来说，没有足够的资金支持其在众多国家申请专利或在相同国家对同一个专利进行多次申请，所以对于众多高价值专利只是选择性地在重点国家进行申请，这点在图 1 中可以明显看出，在太阳能产业发展排名前几位的国家，也是专利数量拥有最多的国家；②不同国家重点发展的技术领域不同，如本文中所选取的太阳能领域，目前处于领先地位的主要是美、日、中以及欧洲各国，所以对于很多技术来说，仅仅在存在规模经济和大市场的国家申请就已经足够，没有必要在较小或不发达的国家申请，徒增成本。

本研究对于太阳能领域的专利申请具有重要意义，在专利申请之前需要对专利价值做出合理预估，指导专利申请人实现既减少专利申请的费用，又保护发明、维护自身权益的目的。除此之外，本研究对于专利价值评估的研究人员也具有重要意义，本研究证明专利家族数量与专利价值之间的关系并不完全是线性的，当专利家族数量超过一定的数值时，专利家族数量的增加对专利价值的贡献明显减小。

本研究也存在一定的局限性：首先，笔者只选取了单一研究领域进行实证研究，而不同



技术领域重点发展的国家有所不同，所以后续的研究可以考虑选取多领域分别研究并进行对比分析；此外，由于国家政策的不同，专利申请也存在一定的差异，后续研究中可以考虑将国家政策、政府决策等因素考虑在内，进一步完善该研究。

参考文献：

[1] HARHOFF D, SCHERER F M, VOPEL K. Exploring the tail of patented invention value distribution [M]. Boston: Kluner Academic Publishes, 2003.

[2] SCHANKERMAN M, PAKES A. The rate of obsolescence and the distribution of patent values - some evidence from European patent renewals[J]. Revue economique, 1985, 36(5): 917-941.

[3] PAKES A. Patents as options: some estimates of the value of holding european patent stocks[J]. Econometrica, 1986, 54(4): 755-784.

[4] GRILICHESS Z. Patent statistics as economic indicators: a survey[J]. Journal of economic literature, 1990, 28(4): 1661-1707.

[5] ZUCKER L G, DARBY M R, BREWER M B. Intellectual human capital and the birth of US technology enterprises[J]. American economic review, 1998, 88(1): 190-306.

[6] HARHOFF D, SCHERER F M, VOPEL K, Citations, family size, opposition and the value of patent rights[J]. Research policy, 2003, 32(8): 1343-1363.

[7] SAPSALIS E. The institutional sources of knowledge and the value of Academic patents[J]. Economics of innovation & new technology, 2007, 16(2): 139-157.

[8] GRIMALDI M, CRICELLI L, GIOVANNI M D, et al. The patent portfolio value analysis: a new framework to leverage patent information for strategic technology planning[J]. Technological forecasting and social change, 2015, 94(1): 286-302.

[9] LANJOUW J O, SCHANKERMAN M. Patent quality and research productivity: measuring innovation with multiple indicators[J]. Economic journal, 2004, 114(495): 441-465.

[10] TRAPPEY A J C, TRAPPEY C V, WU C Y, et al. A patent quality analysis for innovative technology and product development[J]. Advanced engineering informatics, 2012, 26(1): 26-34.

[11] WU J L, CHANG P C, TSAO C C, et al. A patent quality analysis and classification system using self-organizing maps with support vector machine[J]. Applied soft computing, 2016, 41(C): 305-316.

[12] ZHANG Y, QIAN Y, HUANG Y, et al. An entropy-based indicator system for measuring the potential of patents in technological innovation: rejecting moderation[J]. Scientometrics, 2017, 111(3): 1925-1946.

[13] GUELLEC D. Applications, grants and the value of patent[J]. Economics letters, 2000, 69(1): 109-114.

[14] ALLISON J R, LEMLEY M, MOORE K, et al. Valuable patents[J]. Georgetown law journal, 2004, 92(3): 435-479.

[15] ALLISON J R, SAGER T W. Valuable patents redux: on the enduring merit of using patent characteristics to identify valuable patents[J]. Texas law review, 2007, 85(7): 1769-1797.

[16] 张克群 , 李姗姗 , 郝娟 . 不同技术发展阶段的专利价值影响因素分析 [J]. 科学学与科学技术管理 , 2017, 38(3): 23-29.

[17] 郭秋萍 , 赵静 , 朱明珠 . 专利与技术标准融合的陷阱及其规避 [J]. 情报杂志 , 2014, 33(9): 40-44.

作者贡献说明：

龙艺璇：进行数据收集，实验设计，论文撰写与修订；

王小梅：提出研究选题，修订论文。

知识管理论坛，2019（1）:34-41
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2019.004

Research on the Contribution of the Number of Patent Families to the Value of Patents
——Taking Solar Energy as an Example

Long Yixuan[1,2] Wang Xiaomei[3]
[1] National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190
[2] Department of Library, Information and Archives Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190
[3] Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

Abstract: [Purpose/significance] Research on the contribution of the number of patent families to the value of patents can provide an important reference for patents strategy layout optimization and patent value evaluation. **[Methods/process]** Taking the new clean solar energy field as an example, we identified high-value and low-value patent data sets, and designed experiments on patent family size differences between high-value patents and low-value patents. Finally, then SPSS 22 was used to verify the model. **[Results/conclusion]** Empirical research have shown that the contribution of the number of patent families to the value of patents is not invariable. With the continuous expansion of the patent families, the proportion of patent families is no longer significant difference between high-value patents and low-value patents. At this time, the increase in the number of patent families has significantly reduced the contribution to patent value.

Keywords: patent family　patent value　solar Energy technology　high-value patents　low-value patents